

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-223048

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月21日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	F I	
H01B 3/30		H01B 3/30	K
C08K 3/00		C08K 3/00	
9/02		9/02	
C09C 1/56		C09C 1/56	
H05K 1/03	610	H05K 1/03	610 Q
審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全4頁)			

(21) 出願番号	特願平9-22600	(71) 出願人	000002853 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル
(22) 出願日	平成9年(1997) 2月5日	(72) 発明者	山口 史彦 大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン 工業株式会社淀川製作所内
		(72) 発明者	磯貝 智弘 大阪府摂津市西一津屋1番1号 ダイキン 工業株式会社淀川製作所内
		(74) 代理人	弁理士 三枝 英二 (外4名)

(54) 【発明の名称】 高周波用誘電材料

(57) 【要約】

【課題】 誘電特性、加工性に加え耐湿性、誘電特性の経時安定性に優れた高周波用誘電材料、および高周波用配線板材料、小型高性能な通信装置を提供する。

【解決手段】 フッ化カーボンを含有することを特徴とする高周波用誘電材料；及び該高周波用誘電材料を使用した高周波用配線板材料及び通信装置。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】フッ化カーボンを含むことを特徴とする高周波用誘電材料。

【請求項 2】請求項 1 記載の高周波用誘電材料を使用した高周波用配線板材料。

【請求項 3】請求項 1 記載の高周波用誘電材料を使用した通信装置。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、フッ化カーボンを含むことを特徴とする高周波用誘電材料に関する。また、該誘電材料を用いた高周波特性用配線板材料および通信装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】高周波用誘電材料に対する要求は、マルチメディア時代への突入とともに多種多様化している。一般に、高周波用配線板材料としては、低い誘電率の材料が求められるが、一方で、PHS（簡易携帯電話システム）、GPS（移動体衛星通信測位システム）の利用開始等に伴い、装置のより小型高性能化のため、高誘電率、低誘電損失の誘電材料が強く求められている。

【 0 0 0 3 】マイクロ波用基盤、回路素子の大きさは、使用電磁波の波長が基準となる。一般に、誘電体中を伝播する電磁波の波長は、誘電体の比誘電率が高いほど短くなる。したがって、高誘電率かつ低誘電損失の誘電材料を配線板材料、アンテナ素子に使用すればこれらを小型高性能化でき、装置設計の自由度が高くなる。

【 0 0 0 4 】このため、高周波領域で高い誘電率を有するアルミナ、酸化チタンのような金属酸化物系セラミクス製の配線板やこれらのセラミクス粉末状充填剤を低誘電損失の合成樹脂と複合化した高周波配線板材料が検討されている。

【 0 0 0 5 】しかしながら、金属酸化物系セラミクス製の高周波配線板材料は高価であるだけでなく加工性が乏しく、部品を装着するための穴あけ加工等に特殊な工具、技術を必要とするという問題点がある。また、金属酸化物系セラミクス等の充填剤を合成樹脂に添加した高周波配線板材料の場合、これらの充填剤が高表面エネルギー性の材料であるため、配線板材料が吸湿性となる問題があった。配線板材料が僅かでも吸湿した場合、大幅に誘電損失が大きくなり、伝送損失が大きくなったり、配線板材料が発熱するため、耐湿処理が行われることがあるが、該耐湿処理は誘電特性の経時変化の原因となる問題点があった。

【 0 0 0 6 】したがって、高周波用配線板材料として誘電特性、加工性に加え耐湿性、誘電特性の経時安定性に優れた材料が強く求められている。

【 0 0 0 7 】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、誘電特性、加工性に加え耐湿性、誘電特性の経時安定性に優

れた高周波用誘電材料、および高周波用配線板材料を提供することにある。

【 0 0 0 8 】本発明の目的は、さらに、該高周波用誘電材料および高周波用配線板材料を使用することにより小型高性能な通信装置を与えることにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段】本発明は、下記の項 1 ～ 項 3 を提供するものである。

【 0 0 1 0 】項 1. フッ化カーボンを含むことを特徴とする高周波用誘電材料。

【 0 0 1 1 】項 2. 項 1 記載の高周波用誘電材料を使用した高周波用配線板材料。

【 0 0 1 2 】項 3. 項 1 記載の高周波用誘電材料を使用した通信装置。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】本発明の高周波とは、波長では 1 m ～ 1 c m、周波数では約 3 0 0 M H z ～ 3 0 G H z の極超短波およびマイクロ波領域の電磁波を指す。

【 0 0 1 4 】本発明の高周波用誘電材料は、フッ化カーボンを含む点に特徴があり、フッ化カーボンに加えてさらに樹脂およびゴムからなる群から選ばれた少なくとも 1 種を含む組成物を含有してもよい。該誘電材料には、樹脂およびゴムからなる群から選ばれた少なくとも 1 種とともに、あるいは樹脂およびゴムからなる群から選ばれた少なくとも 1 種に代えてガラス繊維等の無機繊維基材、界面活性剤などを配合してもよい。樹脂および／またはゴムを含む場合、樹脂およびゴムからなる群から選ばれた少なくとも 1 種 1 0 0 重量部に対し、フッ化カーボンは 1 ～ 1 0 0 重量部用いられる。

【 0 0 1 5 】本発明において、フッ化カーボンとは、炭素とフッ素とから構成される無機高分子であり、カーボンブラック、黒鉛、膨張化黒鉛、炭素繊維、石油コークス、木炭、メソカーボンマイクロビーズ、フラーレン、カーボンナノチューブ、グラフオン等の各種炭素材料を任意の温度でフッ素ガスあるいはフッ素含有ガスと反応させて得られる固体状のフッ化物であり、炭素原子とフッ素原子の比 F / C が約 1 であるもののみに限定されず、F / C が 1 . 5 ～ 0 . 0 0 1 程度、好ましくは 1 . 2 ～ 0 . 0 0 1 の範囲のものを含む。

【 0 0 1 6 】本発明で用いることのできる樹脂またはゴムとしては、各種の熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂またはゴムが挙げられるが、加工性、耐湿性、誘電特性の経時安定性に優れた材料が特に好ましい。例えば該樹脂としては各種フッ素樹脂、BTレジン、熱硬化性 P P O、変性エポキシ系樹脂、熱可塑性ポリエステル、ポリエーテルイミド等が挙げられるがこれに限定されるものではない。また、これらの樹脂は、単独でまたはポリマーブレンドとして用いることができる。ゴムとしては、フッ素ゴム、シリコンゴム、スチレンブタジエンゴム、ブタジエンゴム、イソブレンゴム、E P D M、N B R、クロ

ロプレングム、ブチルゴム、ウレタンゴム、水素化ニトリルゴム、アクリルゴム、エピクロロヒドリンゴム、プロピレンオキサイドゴム、エチレンアクリルゴム、ノルボルネンゴムが挙げられるが、これらに限定されるものではない。

【0017】本発明の高周波用誘電材料を得るための複合化の方法については、特に限定するものではないが、例えば次のようにして行うことができる。

【0018】フッ化カーボンと水を界面活性剤で分散したディスパージョンを樹脂のディスパージョンに加え、均一に混合した混合液にガラス繊維のような無機繊維基材を含浸、乾燥し、これを数枚重ね合わせ、加熱下で圧縮成形することによって、板状の高周波用誘電材料を得ることができる。

【0019】また、フッ化カーボンと樹脂を加熱下に混練することによって得られたコンパウンドを適宜成形することによって各種形状の高周波用誘電材料を得ることができる。

【0020】フッ化カーボンと任意成分である樹脂、ゴム、界面活性剤、無機繊維基材は、本発明の高周波用誘電材料の特性を損なわない程度の量加えることができ、その量は、当業者であれば容易に決定できる。

【0021】本発明の高周波用誘電材料は、高周波用配線板材料として有効に利用できるだけでなく、高周波用回路素子、高周波用アンテナ素子、誘電体レンズアンテナ用材料としても有効に利用できる。

【0022】本発明の高周波用配線板材料を得るための複合化の方法については、特に限定するものではないが、例えば次のようにして行うことができる。

【0023】具体的には、フッ化カーボンと水を界面活性剤で分散したディスパージョンを樹脂のディスパージョンに加え、均一に混合した混合液にガラス繊維のような無機繊維基材を含浸、乾燥し、これを数枚重ね合わせ、さらにその両面または片面に銅箔やアルミ箔等の金属箔を配置し、加熱下で圧縮成形することによって、高周波用配線板材料を得ることができる。

【0024】フッ化カーボンと任意成分である樹脂、ゴム、界面活性剤、無機繊維基材、金属箔は、本発明の高周波用配線板材料の特性を損なわない程度の量使用する

ことができ、その量は、当業者であれば容易に決定できる。

【0025】本発明の通信装置は、前記高周波を利用する、衛星放送、衛星通信、移動体衛星通信、HDTV、PHS、GPS、携帯電話、自動車電話などを指す。

【0026】

【実施例】以下に、本発明を具体的な実施例及び比較例に基づいて説明する。

【0027】（実施例1）ケッチェンブラックEC（ケッチェンブラックインターナショナル社製）200gをモネル製反応器に仕込み、窒素で10%に希釈したフッ素ガスを毎分3リットル流通させ、400℃で13時間フッ素化した。得られたフッ化カーボンは白色を呈し、元素分析により求めた炭素原子とフッ素原子の比F/Cは1.03であった。このフッ化カーボンを70g、ノニオンHS-208の20%水溶液を210gおよび水70gを直径150mmのボールミルに仕込み、48時間回転させてフッ化カーボンのディスパージョンを得た。これを四フッ化エチレン樹脂（ダイキン工業株式会社製；D-2）、四フッ化エチレン-六フッ化プロピレン共重合体（ダイキン工業株式会社製；ND-1）を重量比で4：1に混合したディスパージョンにフッ素樹脂分に対しフッ化カーボンが30%になるように、配合し、含浸用ワニスを作製した。この含浸用ワニスをよく攪拌して均一な分散体とし、平織りガラスクロスに含浸させ、80℃で20分予備乾燥した後、370℃で20分間焼成した。これを4枚重ね、さらにその上下を厚み18μmの銅箔で挟んで、300℃、30kg/cm²で60分間加圧成形し、両面銅張り積層板を作製した。

【0028】（比較例1）実施例1において、フッ化カーボンの代わりに酸化チタンを用いた以外は、実施例1と同様にして積層板を作製した。

【0029】（試験例1）上記実施例、比較例で得られた各両面銅張り積層板について135℃、3気圧の水蒸気圧のもとで2時間の吸湿処理を行った。処理の前後で、周波数1kHz、3GHzにおける比誘電率と誘電損失を各々表1に示した。

【0030】

【表1】

	比誘電率		誘電損失	
	1 kHz	3 GHz	1 kHz	3 GHz
実施例 1				
吸湿処理前	8.91	8.89	0.19	0.21
吸湿処理後	8.91	8.84	0.20	0.22
比較例 1				
吸湿処理前	7.84	7.70	0.22	0.25
吸湿処理後	7.88	7.74	0.28	0.35

表1より、実施例1の積層板は、比較例1の積層板よりも、周波数1kHz、3GHzにおける比誘電率は大きく、しかも周波数による変化は小さく、誘電損失も小さ

かった。これは、実施例1の積層板は比較例1の積層板よりも高周波用誘電材料として、また、高周波用配線板材料として優れた特性を有することを示している。

【 0 0 3 1 】 さらに、吸湿試験の前後における比誘電率と誘電損失の変化は小さく、誘電特性の環境依存性、経時変化が少ないという優れた特性を有することを示している。

【 0 0 3 2 】

【発明の効果】 本発明によれば、高周波において高誘電

率かつ低誘電損失であり、さらに、加工性に加え耐湿性、誘電特性の経時安定性に優れた高周波用誘電材料、および高周波用配線板材料を提供することができる。

【 0 0 3 3 】 本発明によれば、さらに、この高周波用誘電材料および高周波用配線板材料を使用することにより小型高性能な通信装置を与えることができる。